

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

ERIKSHAUF, MARIE
7623RD AVE
NY NY 10017
01645/CH

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年11月 2日



出願番号

Application Number:

特願2000-335881

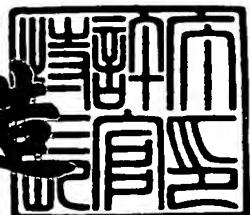
出願人

Applicant(s):

ティービーオプティカル株式会社

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



2001年 5月18日

出証番号 出証特2001-3041752

【書類名】 特許願

【整理番号】 MP-1198

【提出日】 平成12年11月 2日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【発明者】

【住所又は居所】 東京都町田市成瀬2116番地 ティービーオプティカル株式会社内

【氏名】 木村 隼人

【発明者】

【住所又は居所】 東京都町田市成瀬2116番地 ティービーオプティカル株式会社内

【氏名】 永石 俊巳

【発明者】

【住所又は居所】 東京都町田市成瀬2116番地 ティービーオプティカル株式会社内

【氏名】 土屋 晴彦

【特許出願人】

【識別番号】 598099464

【氏名又は名称】 ティービーオプティカル株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086689

【弁理士】

【氏名又は名称】 松井 茂

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002071

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

特2000-335881

【物件名】 要約書 1
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ディスク検査装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】回転するディスクの表面に検査光を照射し、その反射光に基づき上記ディスクの表面状態を検査するディスク検査装置において、装着された上記ディスクを回転させる回転テーブルと、上記ディスクの表面に対設する光センサ本体と、上記光センサ本体を上記ディスクの表面に沿って該ディスクの回転方向に対して交差する方向へ往復移動させる移動手段とを備え、上記光センサ本体に該光センサ本体の移動方向に沿ってファイバアレイを配設し、上記ファイバアレイを投光ファイバと受光ファイバとを結束して成るファイバ束を複数配列して形成し、上記受光ファイバの出射端にフォトセンサを配設したことを特徴とするディスク検査装置。

【請求項2】上記センサアレイが複数列設けられ、各センサアレイが互いに位相をずらした状態で配設されていることを特徴とするディスク検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ディスクの欠損の有無を光センサを用いて検査するディスク検査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、CD (c o m p a c t d i s k) 等の光ディスクは、ポリカーボネート樹脂基板の表面に記録膜を塗布し、更にその表面に反射膜を付設して制作する。この反射膜等に傷等の欠損が存在すると、記録特性が著しく損なわれるため、その欠損の有無を検出する検査装置が種々提案されている。

【0003】

例えば特開2000-171405号公報には、回転する磁気記録ディスクにレーザ光を照射し、その反射光をCCDアレイにより受光し、受光された画素毎の輝度データと、予め設定されている輝度閾値と比較して、ディスク表面の欠損

の有無を検査するディスク装置が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記公報に記載されているディスク検査装置は、ディスクからの反射光を受光する素子として、高価なCCDアレイを用い、更に、CCDアレイで受光した結果を画素毎に画像処理する手段を必要とするため、構造が複雑で、製品単価が高く、従って、この種のディスク検査装置を製造工程の途中に複数配設することは、設備費の高騰を招くため、実現性に乏しい。

【0005】

その結果、ディスク検査装置は完成されたディスクのみを検査することとなるため、製造途中で欠損が発生した場合であっても、完成されるまでは、欠損が発見されず、製品の歩留り率が悪いという問題がある。

【0006】

従って、本発明の目的は、装置の単価が安く、製造工程の中途に複数配設しても、設備費に大きな負担をかけることがなく、製造工程の中途に複数配設することで、製造途中の欠損を直ちに検出することが可能となり、製品の歩留り率の向上を図ることのできるディスク検査装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明は、回転するディスクの表面に検査光を照射し、その反射光に基づき上記ディスクの表面状態を検査するディスク検査装置において、装着された上記ディスクを回転させる回転テーブルと、上記ディスクの表面に対設する光センサ本体と、上記光センサ本体を上記ディスクの表面に沿って該ディスクの回転方向に対して交差する方向へ往復移動させる移動手段とを備え、上記光センサ本体に該光センサ本体の移動方向に沿ってファイバアレイを配設し、上記ファイバアレイを投光ファイバと受光ファイバとを結束して成るファイバ束を複数配列して形成し、上記受光ファイバの出射端にフォトセンサを配設したことを特徴とする。

【0008】

このような構成では、回転テーブルにディスクを装着して回転させると、このディスクの表面に対設する光センサ本体が移動手段により、ディスクの回転方向に交差する方向へ移動され、その際、光センサ本体に設けられているファイバアレイを形成する各ファイバ束の投光ファイバから検査光がディスクの表面に投光され、その反射光がファイバ束の受光ファイバを経てフォトセンサで受光され、このフォトセンサで受光した反射光量からディスク表面の欠損の有無を検出する。ファイバアレイを複数のファイバ束で構成し、ディスクの回転方向に対してほぼ直行する方向へ光センサ本体を移動させながらディスク表面の欠損を検出するようにしたので、各ファイバ束を密に配列することなくディスクの表面全体を検査することができる。

【0009】

この場合、好ましくは、上記センサアレイが複数列設けられ、各センサアレイが互いに位相をずらした状態で配設されていることを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明の一実施の形態を説明する。図1～図8に本発明の第1実施の形態を示す。ここで、図1はディスク検査装置が組み込まれたハンドラユニットの斜視図、図2はディスク検査装置のシステム構成図、図3は光センサ本体の斜視図、図4は光センサ本体の平面図、図5は光センサ本体の概略側面図、図6は光センサ装置の回路図である。

【0011】

図1、図2の符号1はディスク検査装置の回転駆動部で、内蔵するモータ2(図6参照)から突出するスピンドル2aの先端部に回転テーブル4が設けられている。この回転テーブル4には、完成品或いは半製品のCD(compact disk)等のディスクWが載置される。

【0012】

又、回転テーブル4に載置されるディスクWの表面Wf(図においては下面)に光センサ本体5の検査先端部5aが所定間隔を開けて対設されている。この光センサ本体5はスライドテーブル6に載置固定されており、スライドテーブル6

が、このスライドテーブル6をディスクWの表面Wfに沿い、ディスクWの回転方向にほぼ直行する方向へ往復動作させる移動手段としてのスライドモータ7に設けられているポールスクリュー7aが連接され、このスライドモータ7が駆動ユニット8に接続されている。

【0013】

図6に示すように、駆動ユニット8にはスライドモータ7に対して駆動信号を出力するモータ制御部9と、光センサ本体5に対して定電圧を供給する定電圧回路10と光センサ本体5からのアナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換器11とが設けられている。

【0014】

一方、光センサ本体5の検査先端部5aに、2列のファイバアレイ12, 13が配列されている。この各ファイバアレイ12, 13は、本実施の形態では各8チャンネルのファイバ束12a, 13aで構成されており、各ファイバ束12a, 13aは所定ピッチP毎に配列されると共に、一方が他方に対して位相を半ピッチずらした状態で配列されている。

【0015】

各ファイバ束12a, 13aは1本の投光ファイバ14と1本の受光ファイバ15とが結束されて構成されており、各ファイバ束12a, 13aの先端に対物光学系（図示せず）が配設されている。

【0016】

又、図6に示すように、各ファイバ束12a, 13aに設けられている投光ファイバ14の後端に、半導体レーザ発振器等のレーザ光源16が対設され、又、受光ファイバ15の後端にフォトセンサ17が対設されている。尚、投光ファイバ14とレーザ光源16との間、及び受光ファイバ15とフォトセンサ17との間はフェルール（図示せず）を介して接続されている。

【0017】

各レーザ光源16は光センサ本体5に設けられている所定入力インピーダンスのヘッドアンプ18に接続され、このヘッドアンプ18が駆動ユニット8に設けられている定電圧回路10に接続されている。

【0018】

又、各フォトセンサ17が増幅回路20に接続されており、この増幅回路20が駆動ユニット8に設けられているA/D変換器11に接続されている。

【0019】

更に、図2及び図6に示すように、この駆動ユニット8が、ホストコンピュータ22の制御ユニット22aに接続されている。尚、符号22bはモニタである。制御ユニット22aでは、光センサ本体5に設けられているフォトセンサ17からの出力信号に基づき、ディスクWの表面Wfの傷、ピンホール、或いは歪みの有無を検査する。

【0020】

又、図1に示すように、回転テーブル4は、ディスクWを搬送するラインの中途に介装されているハンドラユニット23に組み込まれている。このハンドラユニット23は、上流側の搬送ライン24から送られてくるディスクWを吸引して回転テーブル4に装着すると共に、回転テーブル4に装着したディスクWを吸引して下流側の搬送ライン（図示せず）へ移送するハンドラ23aが設けられている。尚、このハンドラユニット23は制御ユニット22aからの信号に基づいて制御動作される。

【0021】

次に、上記構成による本実施の形態の作用について説明する。上流側の搬送ライン24からディスクWが搬送されて来ると、それに同期してハンドラユニット23に設けられているハンドラ23aが移動してディスクWを吸引し、このディスクWをディスク検査装置に設けられている回転テーブル4に装着する。

【0022】

すると、回転テーブル4が回転し、次いでディスクWの表面Wfに対設する光センサ本体5を載置するスライドテーブル6にボールスクリュー7aを介して連接するスライドモータ7が回転し、光センサ本体5をディスクWの回転方向にほぼ直行する方向へ所定速度で移動させる。

【0023】

一方、ディスク検査装置の駆動ユニット8に設けられている定電圧回路10か

らヘッドアンプ18を介して、各レーザ光源16に対して駆動電圧が供給され、このレーザ光源16から検査光が出射される。

【0024】

この検査光は、光センサ本体5の検査先端部5aに設けられている2列のファイバアレイ12, 13を構成する各ファイバ束12a, 13aにそれぞれ設けられている投光ファイバ14に導かれ、対物光学系（図示せず）により所定に集光されて、ディスクWの表面Wfに照射される。

【0025】

そして、ディスクWの表面Wfからの反射光が、対物光学系（図示せず）を経て各ファイバ束12a, 13aの受光ファイバ15に導かれてフォトセンサ17で受光されて、反射光量が光電変換されて所定電圧値が出力される。

【0026】

この電圧値は、增幅回路20で所定に増幅されて、駆動ユニット8へ出力され、この駆動ユニット8に設けられているA/D変換器11で、アナログ信号をデジタル信号に変換した後、ホストコンピュータ22の制御ユニット22aへ出力される。

【0027】

制御ユニット22aでは、フォトセンサ17で検出した反射光量に対応する電圧値に基づき、ディスクWの表面Wfの傷、ピンホール、或いは歪みの有無を検査する。すなわち、ディスクWの表面Wfに傷、ピンホール、歪み等が欠損がある場合、反射光は散乱されるため、フォトセンサ17で受光される反射光量が減少され、增幅回路20から出力される電圧も低い値になり、不良と判定する。尚、この判定結果はモニタ22bに表示される。

【0028】

ところで、図4に示すように、2列のファイバアレイ12, 13の長さが、少なくともディスクWの表面Wfの記録面部分の径方向の幅をほぼカバーする寸法に設定されている場合、各ファイバアレイ12, 13は、位相を半ピッチずらした状態で配列されているため、光センサ本体5は各ファイバ束12a, 13aのピッチPの半分だけ所定速度で移動させるだけで、ディスクWの表面Wfの記録

面部分全体の欠損の有無を検出することができる。

【0029】

従って、本実施の形態では、CCDアレイを用いることなく、フォトセンサ17で検出した反射光量のみで、ディスクWの表面Wfの欠損を正確に検出することが可能となる。

【0030】

このように、本実施の形態によれば、光センサ本体5を移動させるようにしたので、ファイバ束12a, 13aを密に配列することなく、所定ピッチP毎に配設したファイバ束12a, 13aにてファイバアレイ12, 13を構成することができ、しかも反射光量に基づいて欠損の有無を検出するようにしたので、演算処理が容易となり、装置全体を低成本で製造することが可能となる。

【0031】

ディスク検査装置の製品単価が比較的安いため、例えば、図7に示すCD(compact disk)の製造ラインでは、ポリカーボネート樹脂成形基板を成型する工程M1と、次のスピンドルコータ等により基板の表面に記録膜を塗布する工程M2との間、工程M2と次の反射膜を表面に付設する工程M3との間、及び完成品検査工程M5に、本実施の形態によるディスク検査装置を組み込んだハンドラユニット23を配設することが可能となる。

【0032】

その結果、各工程において、半製品であるディスクWの表面Wfの欠損の有無を直ちに検出することが可能となるため、製品の歩留り率を向上させることができるとなる。

【0033】

この場合、図8に示すように、DVD(digital versatile disc)のように、CDと同様の工程を経て別々に製造したディスクWを、最終工程M4で張り合わせて製造するものでは、各工程の間に、本実施の形態によるディスク検査装置を組み込んだハンドラユニット23を配設することで、製品の歩留り率をより一層高めることができる。

【0034】

すなわち、従来のように完成品のみを検査する場合には、一方のディスクWが良品であっても、他方のディスクWが不良であれば、完成品は一律に不良となってしまうが、本実施の形態のように、各工程間に検査装置を組み込むことで、半製品の段階で不良を直ちに検出することができるため、製品の歩留り率が良くなる。

【0035】

尚、この場合、各ファイバアレイ12, 13を9チャンネル以上、或いは、7チャンネル以下で構成しても良く、又、ファイバアレイを3列以上、位相をずらして配設するようにしても良く、更に、各ファイバアレイを放射状に配設しても良い。

【0036】

又、図9に本発明の第2実施の形態によるディスク検査装置の概略図を示す。同図に示すように、コンピュータのハードディスク装置(HDD)を構成する磁気記録ディスクWは、アルミニウム或いはガラス等の材料を用いて円盤状に形成し、その表面を磁性材料で被覆することによって製造される。

【0037】

従って、磁気記録ディスクWの場合には、光センサ本体5を磁気記録ディスクWの両面に配設し、第1実施の形態と同様の動作で、各光センサ本体5を往復動作させ、その間、磁気記録ディスクWの表面の欠損の有無を検査する。

【0038】

尚、この場合、磁気記録ディスクWのエッジ部W'も単独の光センサ5'で検査することで、縁部に発生し易いクラックの有無を併せて検出することができる。

【0039】

【発明の効果】

以上、説明したように本発明によれば、ファイバアレイを用いてディスク表面の欠損の有無を検出するようにしたので、装置の単価が比較的安くなり、従って、製造工程の中途に複数配設しても、設備費に大きな負担をかけることがなく、製造工程の中途に複数配設することで、製造途中の欠損を直ちに検出することができる。

可能となり、製品の歩留り率の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

第1実施の形態によるディスク検査装置が組み込まれたハンドラユニットの斜視図

【図2】

同、ディスク検査装置のシステム構成図

【図3】

同、光センサ本体の斜視図

【図4】

同、光センサ本体の平面図

【図5】

同、光センサ本体の概略側面図

【図6】

同、光センサ装置の回路図

【図7】

同、本実施の形態の応用例を示す説明図

【図8】

同、本実施の形態の他の応用例を示す説明図

【図9】

第2実施の形態によるディスク検査装置の概略図

【符号の説明】

4 回転テーブル

5 光センサ本体

7 スライドモータ（移動手段）

12, 13 ファイバアレイ

12a, 13a ファイバ束

14 投光ファイバ

15 受光ファイバ

特2000-335881

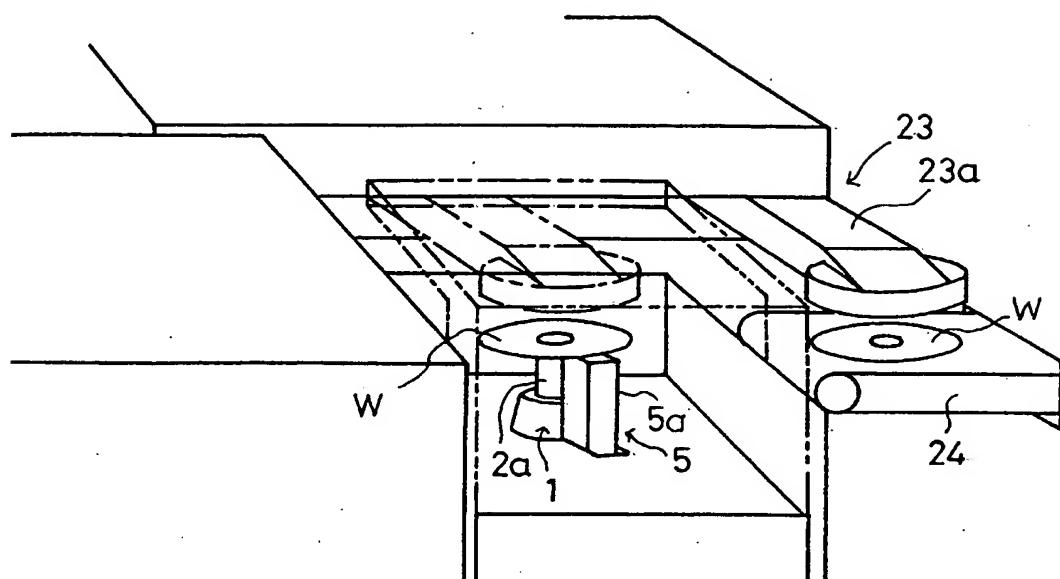
17 フォトセンサ

W ディスク

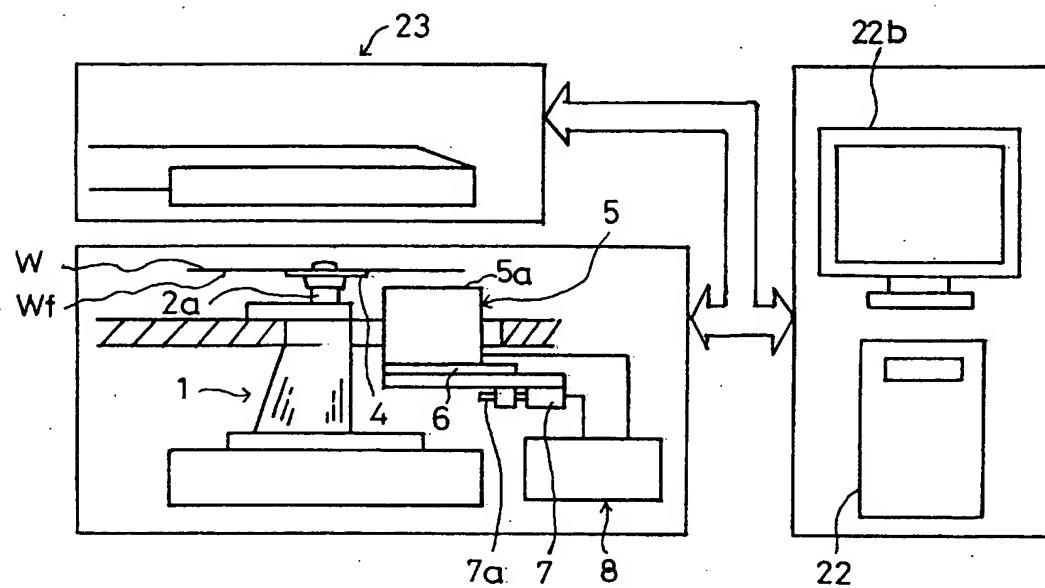
Wf 表面

【書類名】 図面

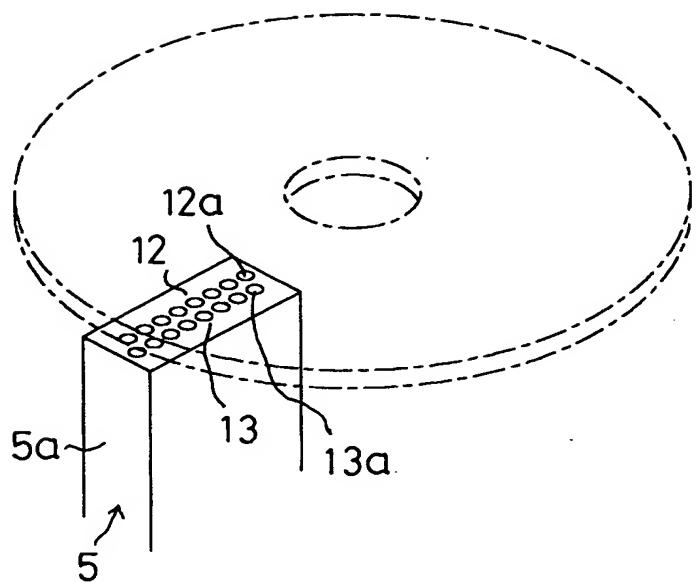
【図1】



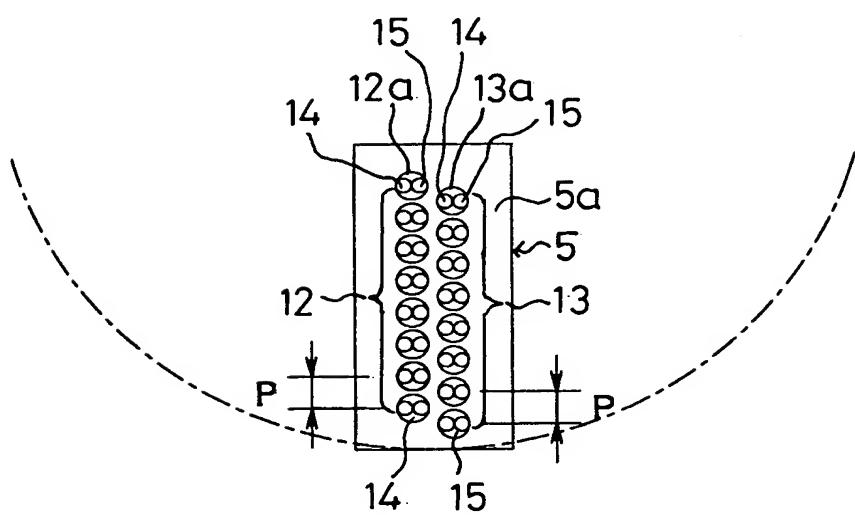
【図2】



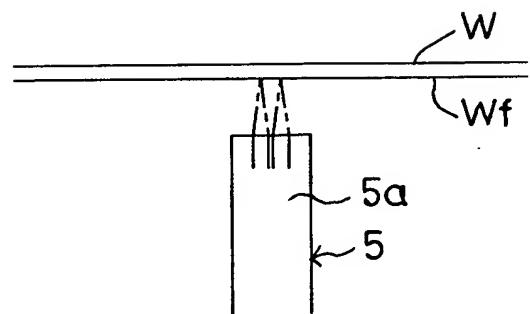
【図3】



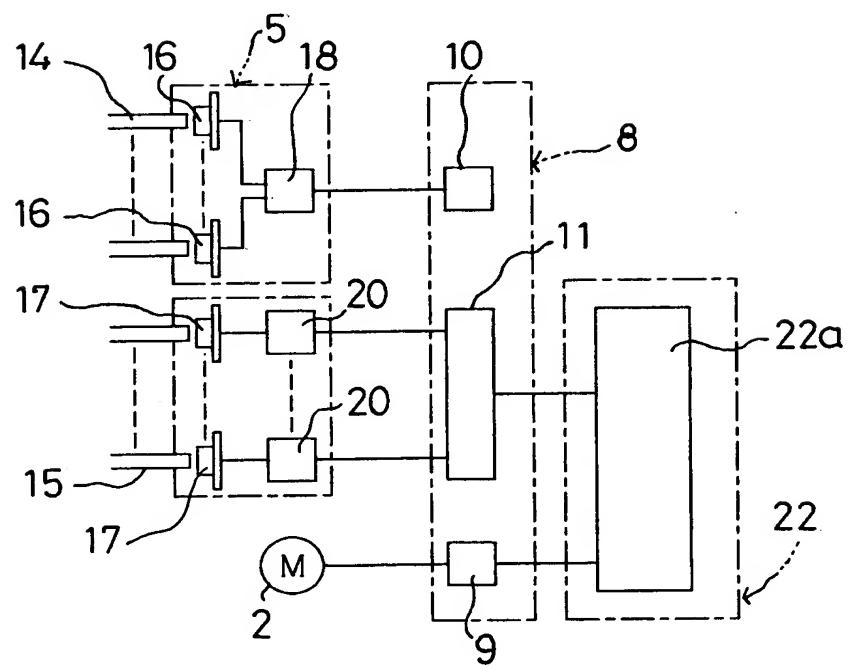
【図4】



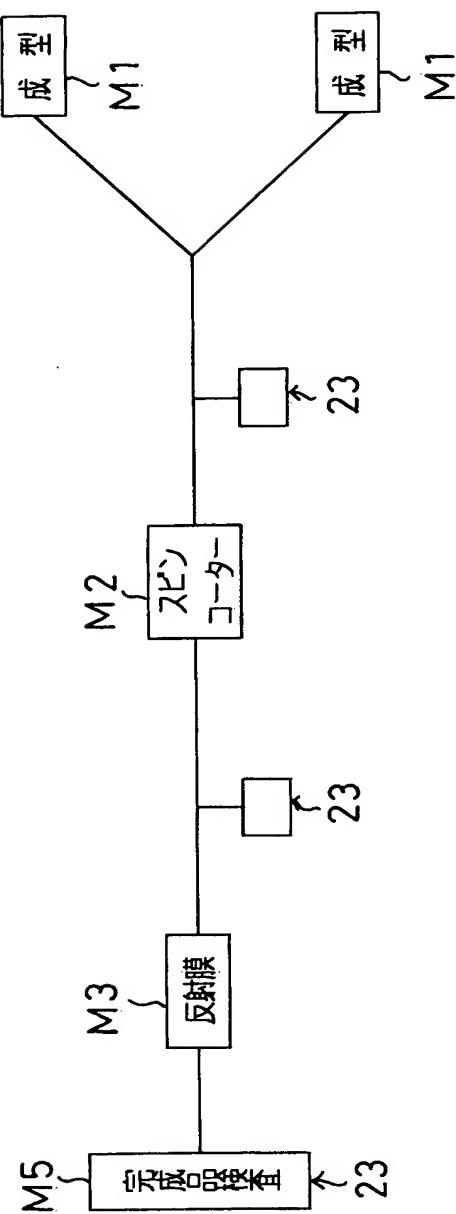
【図5】



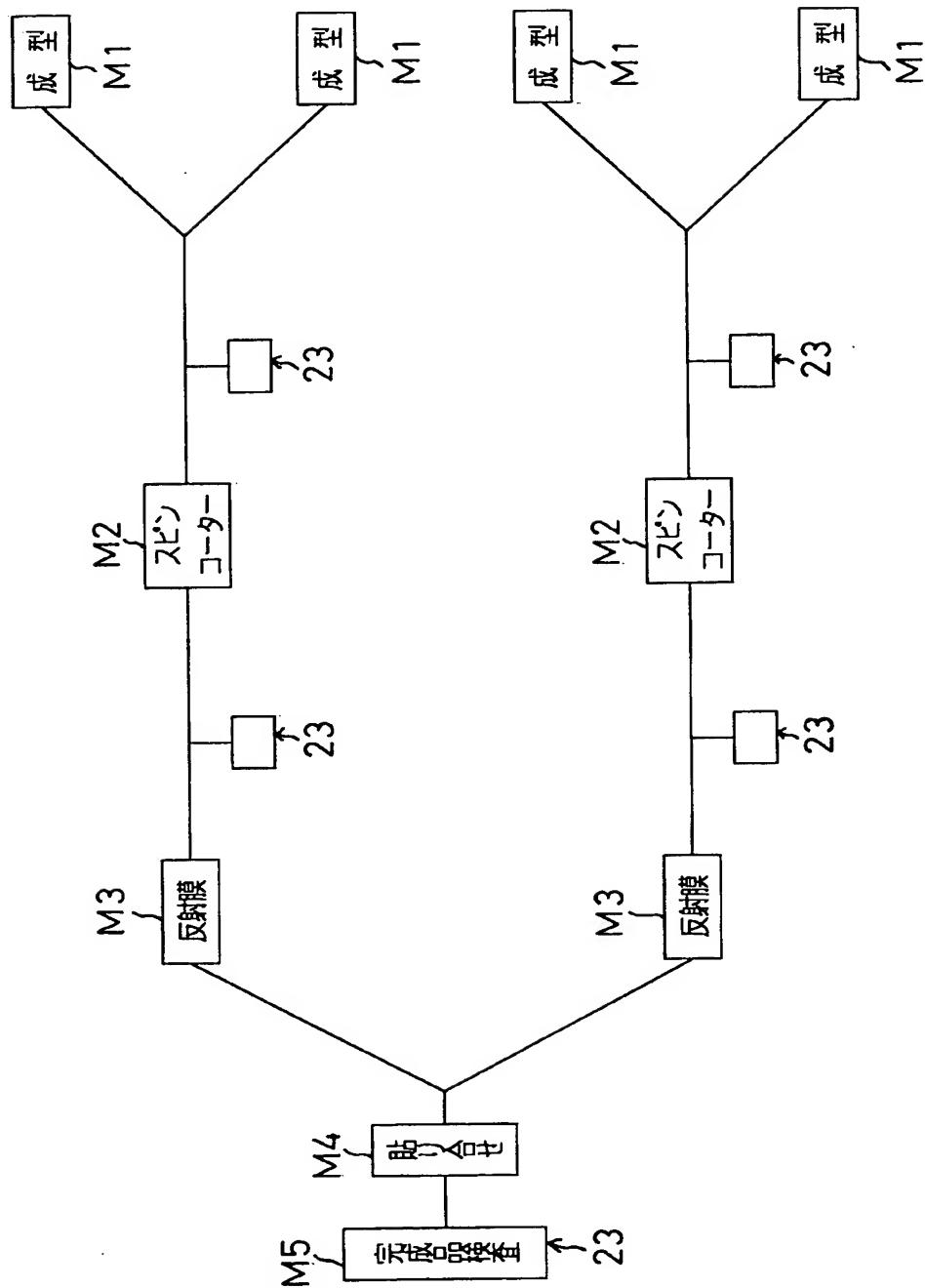
【図6】



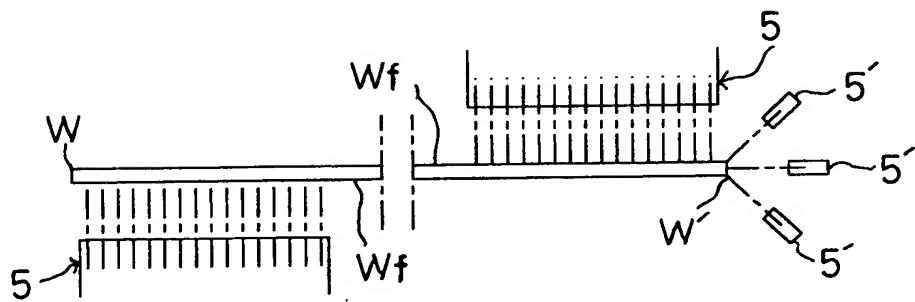
【図7】



【図8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 装置の単価が安く、製造工程の中途中に複数配設しても、設備費に大きな負担をかけることのないディスク検査装置を提供する。

【解決手段】 回転テーブル4に載置したCD等のディスクWの表面Wfに対設する光センサ本体5の検査先端部5aには、ディスクWの回転方向にほぼ直行する方向へファイバアレイが配列されており、光センサ本体5をスライドモータ7の駆動によりディスクWの回転方向にほぼ直行する方向へ移動させる間に、ファイバアレイを構成する複数のファイバ束からディスクWの表面Wfに検査光を射し、その反射光をファイバ束を通してフォトセンサで受光し、フォトセンサで受光した反射光量に基づき表面Wfの傷等の欠損の有無を検出する。光センサ本体5を移動させるようにしたため、ファイバ束を密に配列してファイバアレイを形成する必要がなく、又反射光量に基づいて欠損の有無を検査しているため演算処理が容易となる。

【選択図】 図2

出願人履歴情報

識別番号 [598099464]

1. 変更年月日 1999年 5月14日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都町田市成瀬2116番地
氏 名 ティービーオプティカル株式会社